

Carbon fiber reinforced slide plate for pantograph of electric locomotive and its manufacture

Patent number: CN1468891

Publication date: 2004-01-21

Inventor: QIAN ZHENHUA (CN); LIN (CN); YUECHEN (CN); GU YUEFEN (CN)

Applicant: YIYANGQINGHUA MOGEN MATERIAL C (CN)

Classification:

- international: *B60L5/08; C08J5/16; C08L61/06; B60L5/00; C08J5/16; C08L61/00*; (IPC1-7): C08J5/16; B60L5/08; C08L61/06

- european:

Application number: CN20020138492 20021022

Priority number(s): CN20020138492 20021022

Also published as:



CN1222562C (C)

Report a data error here

Abstract of **CN1468891**

The present invention relates to vehicle fittings. The carbon fiber reinforced slide plate for pantograph of electric locomotive is manufactured with graphite, electrolytic copper powder/copper fiber as conducting stuffing, carbon fiber as reinforcing material and heat resisting modified phenolic resin as adhesive and through hot pressing. It has excellent friction performance, long service life, few wear of contacted wire, excellent mechanism performance and impact strength as high as ten times that of metal soaked carbon slide plate. The manufacture process has low cost, low power consumption and short period. The carbon fiber reinforced slide plate may be used in pantograph for rail transportation.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C08J 5/16

C08L 61/06 B60L 5/08



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02138492.4

[43] 公开日 2004 年 1 月 21 日

[11] 公开号 CN 1468891A

[22] 申请日 2002.10.22 [21] 申请号 02138492.4
[71] 申请人 宜兴市溢洋清骅墨根材料有限公司
地址 214200 江苏省宜兴市宜城镇谈家干 155 号
[72] 发明人 钱振华 凌跃成 顾月芬

[74] 专利代理机构 宜兴市天宇专利事务所
代理人 曹卫华

权利要求书 1 页 说明书 2 页

[54] 发明名称 电力机车受电弓用碳纤维增强碳滑板及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种电力机车受电弓用碳纤维增强碳滑板及其制造方法，属交通运输车辆配件技术领域，以石墨、电解铜粉/铜纤维为导电填料、碳纤维为增强材料、耐高温新型改性酚醛树脂为粘合剂经热压成型的全新的电力机车受电弓用碳滑板，本发明的碳滑板具有优良的摩擦性能，不仅耐磨使用寿命长，而且对接触网导线的磨损极小，具有优良的机械性能，其抗冲击强度比浸金属碳滑板高近 10 倍，从而确保了电力机车的运行安全，此外，还具有成本低、耗能少、生产周期短的优点，是现代电气铁路和城市地铁、轨道交通受电弓用滑板的升级换代产品。

ISSN 1008-4274

1. 一种电力机车受电弓用碳纤维增强碳滑板, 其特征在于组份的重量百分比为: 短切碳纤维 5-30%, 石墨 20-50%, 电解铜粉 20-50%, 铜纤维 0-15%, 耐高温改性酚醛树脂 8-30%, 内脱模剂 0.5-2.0%, 稳定剂 0-1.0%, 固化剂 0-2.0%。

2. 根据权利要求 1 所述的受电弓用碳纤维增强碳滑板, 其特征在于短切碳纤维是用偶联剂活化处理的短切碳纤维, 偶联剂的用量是碳纤维重量的 0.5-2%。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的受电弓用碳纤维增强碳滑板, 其特征在短切碳纤维的最佳重量配比为 5-20%。

4. 根据权利要求 3 所述的受电弓用碳纤维增强碳滑板, 其特征在于短切碳纤维的长为 10-25mm。

5. 根据权利要求 1 所述的受电弓用碳纤维增强碳滑板, 其特征在于铜纤维是直径小于 $50\mu\text{m}$ 的短切铜纤维。

6. 根据权利要求 1 所述的受电弓用碳纤维增强碳滑板, 其特征在于电解铜粉是粒度小于 200 目的超细铜粉, 最佳重量配比为 30-40%。

7. 根据权利要求 1 所述的受电弓用碳纤维增强碳滑板, 其特征在于石墨是粒度小于 200 目的超细鳞片状石墨粉、人造石墨粉、可膨胀石墨粉的一种、二种或二种以上的组合物, 最佳重量配比为 30-40%。

8. 根据权利要求 1 所述的受电弓用碳纤维增强碳滑板, 其特征在于耐高温改性酚醛树脂是含磷或硼或钼的耐高温改性酚醛树脂或开环聚合物酚醛树脂(苯并恶嗪树脂), 最佳重量配比为 10-25%。

9. 根据权利要求 1 所述的受电弓用碳纤维增强碳滑板, 其特征在于稳定剂是烷基酚类防氧剂或有机硅烷类化合物。

10. 制造上述受电弓用碳纤维增强碳滑板的方法, 其特征在于将上述物料按配方经湿法或干法混合后, 在 $150-230^{\circ}\text{C}$ 、 $\leq 100\text{MPa}$ 条件下模压 30-60 分钟。

电力机车受电弓用碳纤维增强碳滑板及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种碳纤维增强碳滑板，尤指用作铁路电力机车与城市地铁、轨道交通的受电弓滑板，属交通运输车辆配件技术领域。

技术背景

电力机车受电弓滑板与接触网导线的摩擦配合问题，特别是受流可靠性与对导线的磨损，一直是困扰电气化铁路运行可靠性和经济性的问题。八十年代末研制开发的浸金属碳滑板，其抗冲击强度、导电率、使用寿命等方面较纯碳滑板有了较大的提高，但鉴于我国接触网“硬点”多的现状，浸金属碳滑板在运行中还是经常发生掉块、断裂现象，有时会出现一天打断20多条滑板，影响了铁路运行的安全可靠，因此影响了浸金属碳滑板的广泛应用，不少电力机务段为了运行的安全可靠，仍然采用铜基粉末滑板，而粉末冶金滑板对接触网导线的磨损极其严重，因此提高碳滑板的抗冲击强度一直作为滑板的研究方向。公开号为CN1265429A的中国专利申请指出，公开号为CN1178745A采用短切碳纤维（不大于8mm）还不能满足滑板高冲击性能的要求，因此其采用直径小于 $20\mu\text{m}$ 的连续长碳纤维来提高滑板的抗冲击性能，目前市售的最细最贵的碳纤维是1K（1000束 $\times 7\mu\text{m}$ ），要专门生产 $20\mu\text{m}$ （3束）的连续长碳纤维可能是更昂贵的价格了；另外公开号为CN1265429A和公开号为CN1178745A的滑板均是以镀铜石墨为导电基料，原料的成本较高，市场竞争力小。

发明内容

本发明正是为了克服上述不足，提供一种原料成本低、价格便宜、使用寿命长的电力机车受电弓用碳纤维增强碳滑板。本发明的主要改进在于用短切碳纤维作增强材料，达到高抗冲击性能要求，用铜纤维调节材料的电阻率和抗冲击强度，用便宜的电解铜粉和石墨作为导电基料，降低碳滑板价格，用耐高温改性酚醛树脂作粘结剂，能使滑板经受住高温。具体是这样来实施的：一种电力机车受电弓用碳纤维增强碳滑板，其特征在于组份的重量百分比为：

短切碳纤维	5-30%，
石墨	20-50%
电解铜粉	20-50%
铜纤维	0-15%
耐高温改性酚醛树脂	8-30%
内脱模剂	0.5-2.0%
稳定剂	0-1.0%
固化剂	0-2.0%

本发明可采用任何规格的10-25mm长的短切碳纤维，短切碳纤维的最佳重量配比为5-20%，碳纤维是用偶联剂活化处理的短切碳纤维，偶联剂的用量是碳纤维重量的0.5-2%。

本发明中用于调节材料电阻率和抗冲击强度的铜纤维是直径小于 $50\mu\text{m}$ 的短切铜纤维。

本发明中的电解铜粉是粒度小于200目的超细铜粉，最佳的组份重量配比为30-40%，为防止铜粉容易氧化增加电阻率，配方中加入稳定剂进行稳定保护处理，稳定剂选用的是烷基酚类防氧剂或有机硅烷类化合物。

本发明中的石墨是粒度小于200目的超细鳞片状石墨粉、人造石墨粉、可膨胀石墨粉的一种、二种或二种以上的组合物，石墨在组份中的最佳重量配比为30-40%。

本发明为了使滑板适应受流运行状态的高温,采用含磷或硼或钼的耐高温改性酚醛树脂或开环聚合物酚醛树脂(苯并恶嗪树脂),其分解温度比普通酚醛树脂高100℃以上,组份中的最佳重量配比为10-25%。

本发明所述的碳纤维增强碳滑板的制造技术是采用普通复合材料的模压成型工艺,物料按配方要求经湿法或干法混合后,在150-230℃、≤100MPa条件下模压30-60分钟即可,而传统的碳滑板或粉末冶金滑板的成型工艺都要在高压(300-1000Mpa)下预成型,然后在高温(800-1000℃)下烧结,耗能高周期长(约一个月),本发明明显具有节能高效的优点,其综合性能如下:

比重: 2.45-2.85g/cm³

抗折强度: 60-100Mpa

电阻率: 8-12 μΩm

抗压强度: 80-100Mpa

抗冲击强度: 1.0-2.5J/cm²

电磨耗测试:

对接触导线的磨耗比: 小于0.0100mm²/万弓架次

滑板比磨耗: 小于8.0mm/万机车公里

本发明的碳滑板具有优良的摩擦性能,不仅耐磨、使用寿命长,而且对接触网导线的磨损极小,具有优良的机械性能,其抗冲击强度比浸金属碳滑板高近10倍,从而确保了电力机车的运行安全,此外,还具有成本低耗能少生产周期短的优点,滑板经实际路试考核大于8.5万机车公里,经一年多运行未出现掉块、断裂现象,完全可以满足现代电气化铁路和地铁、城市轨道交通发展的需要,而且可以制作ADD受电弓用整体弓型滑板。

具体实施方式:

实施例1, 钼酚醛树脂15%, 石墨粉(鳞片状石墨粉: 人造石墨粉=1: 1) 38%, 电解铜粉30%, 用偶联剂KR-12处理的短切碳纤维15%, 内脱模剂硬脂酸锌1%, 固化剂0.9%, 防氧剂264 0.1%, 经湿法混合干燥后, 在200℃、50Mpa压力下模压40分钟, 制得的滑板参数为: 材料密度为2.45g/cm³, 电阻率为12 μΩm, 抗冲击强度为2.5J/cm², 电磨耗测试为: 对接触导线的磨耗比0.0084mm²/万弓架次, 滑板比磨耗6.1mm/万机车公里。

实施例2, 开环聚合酚醛树脂(苯并恶嗪树脂)14%, 石墨粉(鳞片状石墨粉: 人造石墨粉: 可膨胀石墨粉=1: 1: 1) 30%, 电解铜粉34%, 短切铜纤维10%, 用偶联剂KR-12处理的短切碳纤维10%, 内脱模剂硬脂酸锌1.9%, 固化剂0.05%, 防氧剂264 0.1%, 经干法混合后, 在180℃、30Mpa压力下模压60分钟, 制得的滑板参数为: 材料密度为2.61g/cm³, 电阻率为8 μΩm, 抗冲击强度为2.3J/cm², 电磨耗测试为: 对接触导线的磨耗比0.0102mm²/万弓架次, 滑板比磨耗7.9mm/万机车公里。

实施例3, 硼酚醛树脂20%, 石墨粉(鳞片状石墨粉: 人造石墨粉=1: 1) 34%, 电解铜粉38%, 短切铜纤维10%, 用偶联剂KR-12处理的短切碳纤维6%, 内脱模剂硬脂酸锌1%, 固化剂0.9%, 防氧剂264 0.1%, 经湿法或干法混合干燥后, 在200℃、50Mpa压力下模压30分钟, 制得的滑板参数为: 材料密度为2.68g/cm³, 电阻率为8 μΩm, 抗冲击强度为2.0J/cm², 电磨耗测试为: 对接触导线的磨耗比0.0077mm²/万弓架次, 滑板比磨耗7.8mm/万机车公里。